

วุฒิชรรณ คัตฤยาวัตร : ตัวควบคุมพีไอดีเชิงขนานที่มีหน่วยปรับถ่วงน้ำหนัก

(CONCURRENT PID CONTROLLERS WITH AN ADAPTIVE WEIGHTING UNIT)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.วิโรจน์ แสงธงทอง, 141 หน้า.

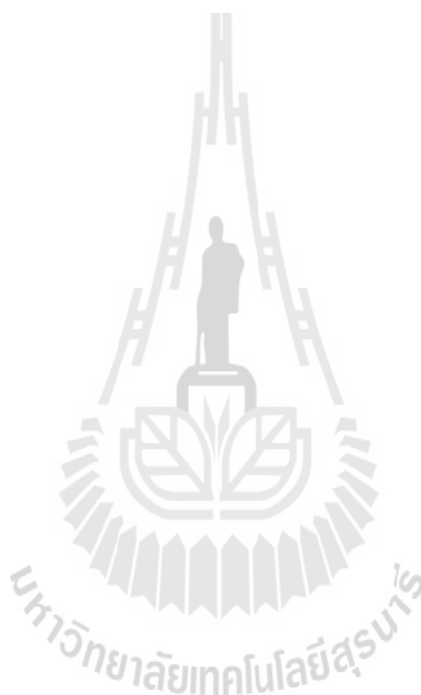
งานวิทยานิพนธ์นี้ได้อธิบายแผนการใหม่ที่ใช้ชดเชยพลวัตของกระบวนการ (พลานต์) ที่ควบคุมยากที่มีการประวิงเวลาและไม่มีการประวิงเวลา เจ็ดรูปแบบ แผนการใหม่นี้ประกอบด้วยตัวควบคุมพีไอดีสองตัวที่เชื่อมต่อแบบขนาน (เชิงขนาน) และมีค่าเกนซึ่งได้จากกฎการปรับจูนที่แตกต่างกันหรือสูตรวิธีเชิงวิเคราะห์ และหน่วยปรับถ่วงน้ำหนักที่มีหน้าที่ปรับเปลี่ยนเอาต์พุตของตัวควบคุมพีไอดีแต่ละตัว การปรับเปลี่ยนค่าเกนปรับถ่วงน้ำหนักในหน่วยปรับถ่วงน้ำหนักจะได้รับการใช้วิธีลองผิดลองถูก ถ้าพลานต์มีการประวิงเวลา ระบบวงปิดจะต้องมีตัวทำนายสมิธ จากนั้นนำสัญญาณควบคุมที่ได้รับการถ่วงน้ำหนักมารวมกัน เพื่อป้องกันให้กับพลานต์ควบคุมยาก เมื่อสัญญาณอ้างอิงคือสัญญาณขั้นบันไดหนึ่งหน่วย ระบบวงปิดจะสร้างผลตอบสนองที่มีสมรรถนะในระดับที่น่าพอใจหรือมีสมรรถนะดีกว่าการใช้ตัวควบคุมพีไอดีเพียงตัวเดียวที่ให้ผลตอบสนองแบบติ่งหรือแบบเรียบเท่านั้น หน่วยปรับถ่วงน้ำหนักจะคำนวณสัญญาณถ่วงน้ำหนักแบบออนไลน์และนำสัญญาณถ่วงน้ำหนักนี้คูณกับเอาต์พุตของตัวควบคุมพีไอดีแต่ละตัว เนื่องจากระบบวงปิดที่มีตัวควบคุมพีไอดีสองตัวเชื่อมต่อแบบขนานและมีหน่วยปรับถ่วงน้ำหนัก คือระบบวงปิดที่มีตัวควบคุมพีไอดีตัวเดียวที่มีค่าเกนเปลี่ยนแปลงตามเวลา จึงได้นำทฤษฎีเสถียรภาพของระบบเชิงเส้นที่มีค่าพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลงตามเวลา มาใช้ตรวจสอบเสถียรภาพของระบบวงปิดดังกล่าว และการตรวจสอบเสถียรภาพได้แสดงว่าระบบวงปิดที่ประกอบด้วย พลานต์ควบคุมยากและแผนการใหม่ทุกระบบมีเสถียรภาพ

WUTHITHAM DADTHUYAWAT : CONCURRENT PID CONTROLLERS  
WITH AN ADAPTIVE WEIGHTING UNIT. THESIS ADVISOR : WIROTE  
SANGTUNGTONG, Ph.D., 141 PP.

PARALLEL PID CONTROLLERS/ ADAPTIVE WEIGHING UNIT/  
BENCHMARK PLANT/ LINEAR TIME-VARYING SYSTEM

This thesis describes an innovative scheme for compensating the dynamics of seven types of the benchmark plants. The two types of them have a time delay and the others are without it. This strategy employs the concurrent PID controllers comprising the two parallel PID ones and the adaptive weighting unit. The three gains of each controller could be tuned by either different tuning rules or an analytical method while the adaptive weighting unit is able to adjust the outputs of these PID controllers during execution. One unique gain of such an adaptive weighting unit is selected through the popular trial-and-error method. For a benchmark process with its time delay, the closed-loop system must have also contained Smith predictor. Then the two control signals weighted by the adaptive weighting unit will be added together and the resultant signal is fed into the benchmark plant. The closed-loop responses arising give satisfactory or better performance than those obtained from using the single PID controller which produces only one shape of either tight or smooth response. The adaptive weighting unit on-line evaluates the two signals for weighting and brings them into multiplication with the corresponding outputs of the two PID controllers. Because such a closed-loop system is equivalent to a linear time-varying system, its stability will be guaranteed by the relevant theory on stability which indicates that the

closed-loop systems including the proposed scheme under a benchmark plant all are stable.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature\_\_\_\_\_

Advisor's Signature\_\_\_\_\_